



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР
СИСТЕМА ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАБОЧИМ ЧЕРТЕЖАМ
ГОСТ 21.401-88

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ СССР
Москва

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Система проектной документации для строительства
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Основные требования к рабочим чертежам
System of design documents for construction.

Production technology. Main requirements for working drawings

ГОСТ
21.401-88

Дата введения 01.07.88

Настоящий стандарт устанавливает состав и правила оформления рабочих чертежей технологии производства всех отраслей промышленности и народного хозяйства.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Рабочие чертежи технологии производства выполняются в соответствии с требованиями настоящего стандарта и стандартов системы проектной документации для строительства (СПДС).

1.2. В состав рабочих чертежей технологии производства включают:
рабочие чертежи, предназначенные для монтажа оборудования и технологических трубопроводов (основной комплект рабочих чертежей марки ТХ);
задание на разработку детализированных чертежей технологических блоков, собираемых организациями, осуществляющими монтаж (далее - задание на разработку технологических блоков);

чертежи специальных технологических трубопроводов;
исходные требования к разработке конструкторской документации по оборудованию индивидуального изготовления, составляемые в соответствии с [ГОСТ 15.001-73](#), если эти требования не разработаны в рабочем проекте (проекте).

1.3. В состав основного комплекта рабочих чертежей марки ТХ включают:
общие данные по рабочим чертежам;
схему соединений (монтажную);
чертежи расположения оборудования и трубопроводов;
ведомость трубопроводов.

К основному комплекту рабочих чертежей марки ТХ составляют:
ведомость потребности в материалах по ГОСТ 21.109-80;
спецификацию оборудования по [ГОСТ 21.110-82](#);
ведомость объемов монтажных работ по ГОСТ 21.111-84.

1.4. Основные комплекты рабочих чертежей выполняют на каждый технологический узел в соответствии с проектом организации строительства с присвоением им обозначений, включающих марку чертежа ТХ и порядковый номер, например, ТХ1, ТХ2 и т. д.

1.5. На схемах и чертежах изображают:

оборудование, трубопроводы и их элементы - в виде упрощенных контурных очертаний в масштабе чертежа или условными графическими изображениями сплошной толстой основной линией. Допускается трубопроводы, диаметр которых в масштабе чертежа превышает 3 мм, изображать двумя линиями;

блоки на планах в виде прямоугольника, на разрезах - по наружному контуру сплошной основной линией;

трассы специальных трубопроводов - сплошной толстой основной линией;

строительные конструкции в виде упрощенных контурных очертаний - сплошной тонкой линией.

Обозначения должны быть одинаковыми во всех текстовых и графических документах основного комплекта.

1.6. Термины, используемые в стандарте, и их пояснения приведены в [приложении 1](#).

2. ОБЩИЕ ДАННЫЕ ПО РАБОЧИМ ЧЕРТЕЖАМ

2.1. В состав общих данных по рабочим чертежам марки ТХ в дополнение к данным, предусмотренным [ГОСТ 21.102-79](#), включают схему расположения технологических узлов.

При наличии ТХ1, ТХ2 и т. д. схему размещают на листах общих данных марки ТХ1.

На схеме указывают:

границы и номера каждого технологического узла;

вводы и выходы основных трубопроводов с обозначением трубопроводов и с привязкой их к координационным осям зданий (сооружений). Допускается для групповых вводов и выводов привязку выполнять только к осям крайних трубопроводов или осям подводящих эстакад.

К схеме приводят ведомость технологических узлов по [форме 1](#), графы которой заполняют в соответствии с их наименованием.

Ведомость технологических узлов

Форма 1

Номер узла по схеме	Наименование технологического узла	Категория производства по взрыво-пожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости здания	Класс помещения и наружных установок по ПУЗ	Группа процессов по санитарной характеристике
20	40	30	20	30	45
185					

Пример оформления схемы и ведомости приведен в [приложении 2](#).

2.2. В общих указаниях в дополнение к сведениям, предусмотренным [ГОСТ 21.102-79](#), приводят:

характеристику трубопроводов ([форма 2](#));

указания о хранении оборудования и элементов специальных технологических трубопроводов, требующих укрытия;

технические указания, соблюдение которых обязательно при монтаже оборудования.

Характеристика трубопроводов

Форма 2

Обозначение	Наименование транспортируемого продукта	Категория трубопровода	Рабочие условия трубопровода		Испытание	Давление испытания, МПа (кгс/см ²)	Дополнительные указания
			Температура, °С	Давление, МПа (кгс/см ²)			
20	25	15	15	15	15	15	65
185							

2.2.1. В [форме 2](#) указывают:

в графе «Обозначения» - обозначение трубопровода по схеме соединений (монтажной), выполняемой в соответствии с [сразд. 3](#);

в графе «Наименование транспортируемого продукта» - наименование или номер транспортируемого продукта;

в графе «Категория трубопроводов» - категорию и группу трубопровода в соответствии с действующими нормативными документами;

в графе «Испытание» - вид (прочность, герметичность) и способ (гидравлический, пневматический) испытания;

в графе «Дополнительные указания» - дополнительные указания по испытанию (при испытании на герметичность - время испытания и величину падения давления), требования к внутренней поверхности трубопровода после испытания (продувка, очистка и дополнительная обработка).

Остальные графы заполняют в соответствии с их наименованием.

2.3. В ведомость ссылочных и прилагаемых документов (в раздел «Прилагаемые документы») в дополнение к данным, предусмотренным [ГОСТ 21.102-79](#), записывают задания на разработку технологических блоков, чертежи специальных технологических трубопроводов, исходные требования к разработке конструкторской документации по оборудованию индивидуального изготовления, составляемые в соответствии с [ГОСТ 15.001-73](#).

3. СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ (монтажная)

3.1. Схему соединений (монтажную) выполняют в соответствии с требованиями настоящего стандарта, а также [ГОСТ 2.701-84](#).

3.2. На схеме указывают:

оборудование. При трех или более одинаковых машинах или аппаратах с аналогичной обвязкой трубопроводами на схеме указывают только одну машину или аппарат с линиями и обозначением их количества и последовательности соединения;

блоки без указания составных частей и связей между ними;

трубопроводы и их элементы;

позиционное или буквенно-цифровое обозначение оборудования и трубопроводов в соответствии со спецификацией к чертежам расположения оборудования и трубопроводов;

величину условного прохода (D_v) и материал труб (кроме углеродистых сталей);

направление потока продукта;

наименование транспортируемого продукта и его параметра на вводах и выводах трубопроводов;

величину давления, на которую должны быть отрегулированы предохранительные клапаны.

Все буквенно-цифровые обозначения оборудования, трубопроводов и их элементов наносят на полках линии-выноски. Допускается:

обозначения оборудования наносить в контуре упрощенного графического изображения;

обозначения трубопроводов наносить над линиями, либо в разрывах линий трубопроводов.

Пример оформления схемы приведен в [приложении 3](#).

3.3. Схемы допускается выполнять:

на листах чертежа расположения оборудования и трубопроводов;

совмещенными со схемами автоматизации технологических процессов производства;

при сложных трубопроводных системах - отдельно для групп трубопроводов по их назначению;

без перечня элементов к схеме.

4. ЧЕРТЕЖИ РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ

4.1. Чертежи расположения оборудования и трубопроводов (далее - чертежи расположения) выполняют в соответствии со схемой соединения.

4.2. В состав чертежей расположения включают планы, разрезы, сечения, фрагменты планов и разрезов, узлы, достаточные для подготовки и производства монтажных работ.

4.3. Планы и разрезы чертежей расположения выполняют в масштабе 1 : 50, 1 : 100 или 1 : 200, фрагменты планов и разрезов - в масштабе 1 : 50, узлы - в масштабе 1 : 10, 1 : 25.

4.4. На чертежах расположения указывают и обозначают:

оборудование;

блоки;

трубопроводы и их элементы, опоры трубопроводов и опорные конструкции под них;

трассы специальных технологических трубопроводов;

каналы и лотки для прокладки трубопроводов;

места обслуживания оборудования, при необходимости;

координационные оси здания (сооружения) и расстояние между ними;

отметки чистых полов этажей и основных площадок;

позиционное или буквенно-цифровое обозначение оборудования, участков трубопроводов;

места подключения трубопроводов к блокам, машинам и аппаратам, соединения трубопроводов между собой, величину и направление уклонов трубопроводов;

величину предварительного растяжения (сжатия) компенсаторов;

привязку оборудования, трубопроводов и их элементов к координационным осям или к элементам конструкций зданий (сооружений). Допускается взаимная привязка оборудования и трубопроводов;

величину условного прохода (D_v) и материал труб (кроме углеродистых сталей);

направление потока продукта на вводах, выводах и разветвлениях;

допустимые монтажные нагрузки на крановые пути и монорельсы, а также на перекрытия и строительные конструкции, которые могут быть использованы для монтажа оборудования.

4.5. К чертежам расположения выполняют спецификации по форме 1 ГОСТ 21.104-79. В спецификацию включают оборудование и участки трубопроводов. Состав участков трубопроводов указывают в ведомости трубопроводов.

Графу «Масса ед., кг» не заполняют.

Пример оформления чертежа расположения и спецификации к нему приведен в [приложении 4](#).

5. ВЕДОМОСТЬ ТРУБОПРОВОДОВ

5.1. Ведомость трубопроводов выполняют по [форме 3](#).

На каждый участок трубопровода, обозначенный на чертеже расположением номером позиции, в ведомость записывают все элементы трубопроводов, находящиеся в границе участка.

Ведомость трубопроводов

Форма 3

Наименование	Единица измерения	Всего	Кол. на участок трубопровода				
60	15	15	$15 \times n$				

5.2. В ведомости указывают:

в графе «Наименование» - наименование элементов трубопроводов и их обозначение в соответствии с нормативно-технической документацией или указанием номера чертежа элемента трубопровода;

в графе «Всего» - общее количество элементов трубопроводов по всем позициям, указанным в ведомости трубопроводов.

Остальные графы заполняют в соответствии с их наименованием.

Пример оформления ведомости трубопроводов приведен в [приложении 5](#).

5.3. Допускается:

ведомость трубопроводов, составленную на ЭВМ, выполнять по форме машинно-ориентированных документов;

совмещать ведомость трубопроводов и характеристик трубопроводов;

при большом количестве трубопроводов на проектируемом объекте выполнять ведомость трубопроводов в составе рабочей документации в виде отдельного документа (по [форме 3](#) или форме машинно-ориентировочного документа) с присвоением ему самостоятельного обозначения, состоящего из обозначения основного комплекта и (через точку) шифра ВТ.

В этом случае ведомость трубопроводов записывают в раздел «Прилагаемые документы» ведомости ссылочных и прилагаемых документов общих данных соответствующего основного комплекта рабочих чертежей.

6. ЗАДАНИЕ НА РАЗРАБОТКУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО БЛОКА

6.1. Задание на разработку/технологического блока должно содержать чертеж блока и ведомость трубопроводов ([разд. 5](#)) в составе блока.

6.2. На чертеже блока приводят и указывают:

схему соединения (монтажную) блока, выполненную в соответствии с требованиями, приведенными в [п. 3.2](#). Наименование транспортируемого продукта и его параметры на вводах и выводах в блок указывают в характеристике трубопроводов. Схему располагают на первом листе чертежа блока;

машины, аппараты, трубопроводы и их элементы, опорные конструкции;

составные части блоков, объединенные в поставочные и монтажные узлы на опорных конструкциях;

планы, разрезы, сечения, необходимые для разработки детализованных чертежей трубопроводов и опорных конструкций, а также сборки блока;

характеристику трубопроводов по [форме 2](#);

позиционное обозначение составных частей блока;

решения по креплению блока к несущим строительным конструкциям;

размеры, определяющие положение составных частей блока;

особые требования, неприведенные в общих данных основного комплекта рабочих чертежей, в части транспортирования и хранения, изготовления, испытания и монтажа блока, другие необходимые требования;

буквенные обозначения входов и выходов трубопроводов.

Пример оформления чертежа блока приведен в [приложении 6](#).

6.3. На каждый блок составляют спецификацию по форме 1 ГОСТ 21.104-79 с учетом следующих дополнительных требований:

Графу «Масса ед., кг» заполняют для оборудования.

Составные части блока записывают в спецификации в следующем порядке.

1) Документация. В графе «Наименование» указывают наименование документа, а в графе «Обозначение» - его номер.

2) Оборудование. В графе «Наименование» указывают наименование машин или аппарата, а в графе «Обозначение» - нормативно-технический документ или номер чертежа.

3) Опорные конструкции блока. В графе «Наименование» указывают наименование конструкции, а в графе «Обозначение» - номер чертежа или типового проекта.

4) Заимствованные (ранее разработанные) узлы, входящие в состав блока. В графе «Наименование» указывают наименование узла, а в графе «Обозначение» - номер чертежа или типового проекта.

5) Трубопроводы. В графе «Наименование» указывают трубопровод с указанием начальной и конечной точки в границах блока.

Пример оформления спецификации блока приведен в [приложении 7](#).

Пример оформления ведомости трубопроводов на блок приведен в [приложении 8](#).

7. ЧЕРТЕЖИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТРУБОПРОВОДОВ

Специальный технологический трубопровод изображают во фронтальной диметрической проекции по [ГОСТ 2.317-69](#).

На чертеже указывают:

позиции элементов трубопроводов;

размеры, необходимые для сборки трубопровода.

Спецификацию к чертежу специального технологического трубопровода выполняют по форме 1 ГОСТ 21.104-79.

Графу «Масса ед., кг» не заполняют.

Пример оформления чертежа специального технологического трубопровода приведен в [приложении 9](#).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Справочное

ТЕРМИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В СТАНДАРТЕ, И ИХ ПОЯСНЕНИЯ

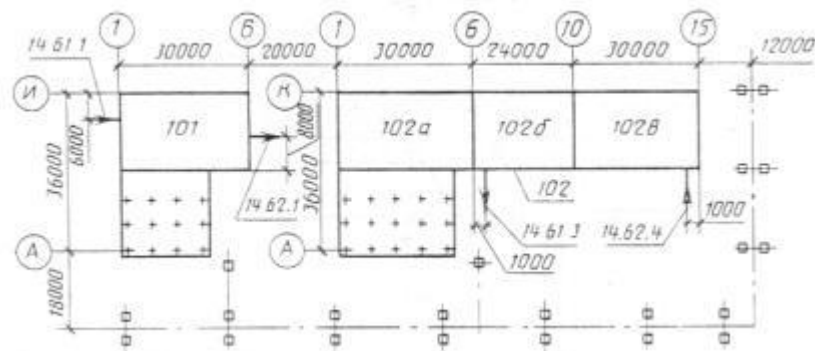
Термин	Пояснение
1. Технологический узел	Конструктивно и технологически обособленная часть объекта строительства, техническая готовность которой позволяет автономно, независимо от готовности объекта в целом, производить пуско-наладочные работы, индивидуальные испытания и комплексное опробование этой части объекта. Технологические узлы, как правило, выделяют стадии технологического процесса объекта - подготовку сырья, этапы его переработки, выделения конечного продукта, хранение и т. д.
2. Оборудование	Технологические блоки, машины, аппараты, грузоподъемные средства.
3. Технологический блок	Комплекс или сборочная единица* технологического оборудования заданного уровня заводской готовности и производственной технологичности, предназначенные для осуществления основных или вспомогательных технологических процессов. В состав блока включают машины, аппараты, первичные средства контроля и управления, трубопроводы, опорные и обслуживающие конструкции, тепловую изоляцию и

	химическую защиту. Блоки, как правило, формируют для осуществления теплообменных, массообменных, гидродинамических, химических и биологических процессов. Номенклатура блоков устанавливается ведомственными нормативными документами, согласованными с министерствами, осуществляющими монтажные работы.
4. Технологические трубопроводы	Трубопроводы, предназначенные для транспортирования различных веществ, необходимых для ведения технологического процесса или эксплуатации оборудования.
5. Специальные трубопроводы	Технологические трубопроводы стальные с внутренними покрытиями, стальные, работающие под давлением 10 МПа и более, трубопроводы из неметаллических материалов.
6. Участок трубопровода	Часть технологического трубопровода из одного материала, по которому транспортируют вещество с одним давлением и температурой. При определении участка трубопровода в его границах для одного условного прохода должна быть обеспечена идентичность марок арматуры, фланцев, отводов, тройников и переходов.
7. Элементы трубопровода	Патрубки (трубы), отводы, переходы, тройники, фланцы, компенсаторы, отключающая, регулирующая, предохранительная арматура, опоры, прокладки и крепежные изделия, устройства, устанавливаемые на трубопроводах для контроля и управления, конденсационные и другие детали и устройства

* Определение комплекса и сборочной единицы - [ГОСТ 2.101-68](#).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Справочное

Схематехнологических узлов



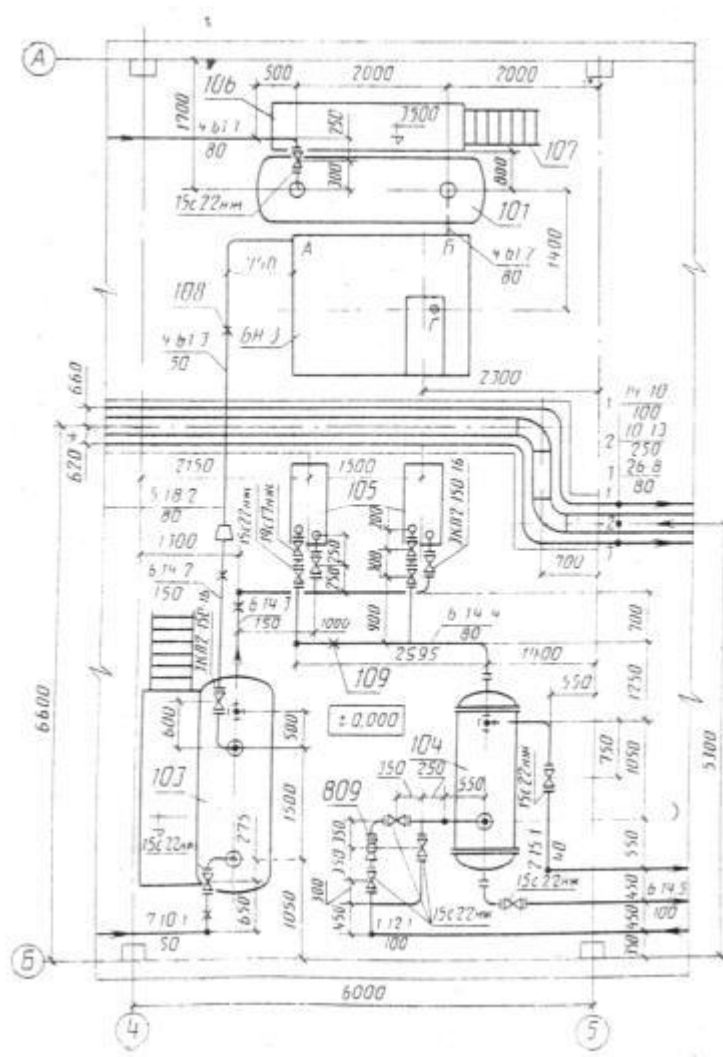
Черт. 1

Ведомостьтехнологических узлов

Номер узла по схеме	Наименование технологического узла	Категория производства по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости здания	Класс помещения и наружных установок по ПУЭ	Группа процессов по санитарной характеристике
101	Насосная	В	II	II-II	IIIб
	в т. ч. помещение смазки	А	III	-	II

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Справочное

Схемасоединений (монтажная)

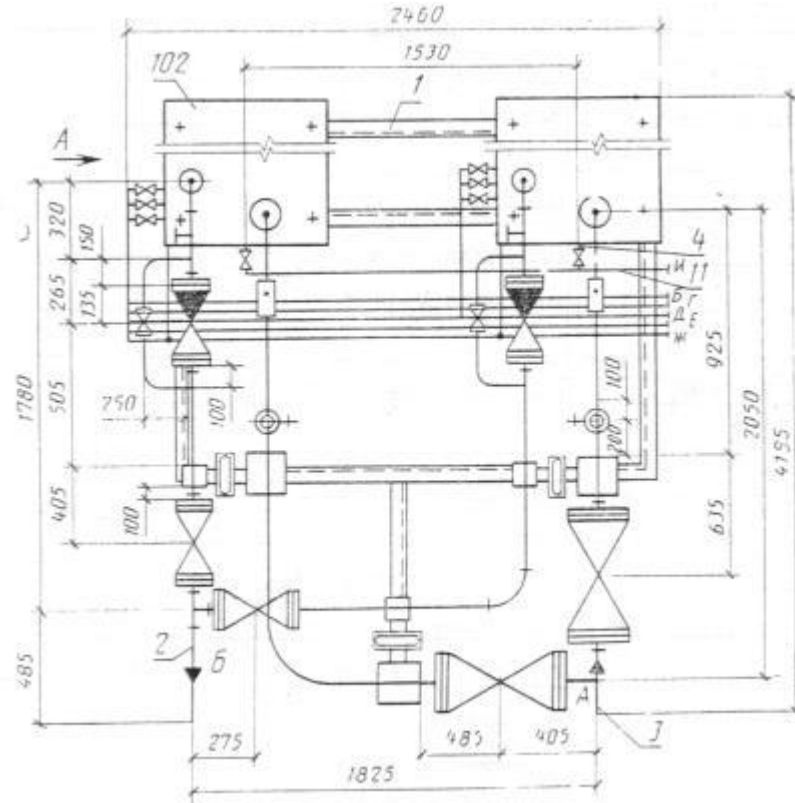


Черт. 3

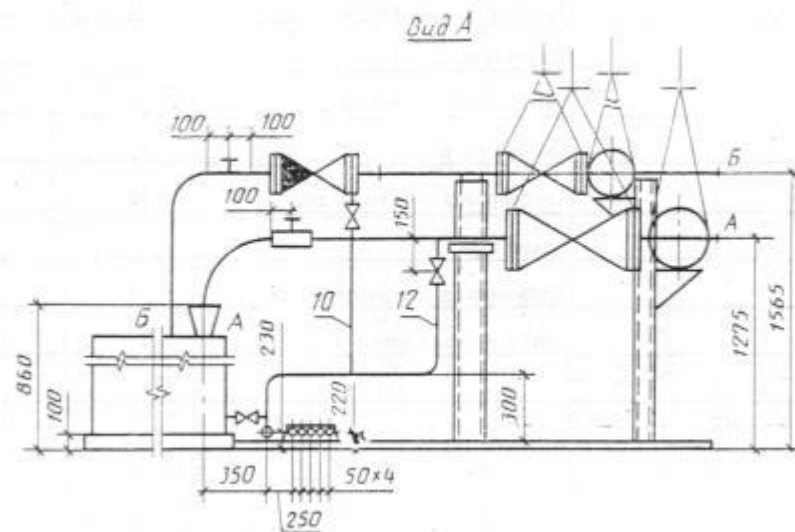
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примеч.
101	ОСТ 26-02-1496-76	Емкость 1-4,0-1200-1,0-1-2-1-0	1		
БН-3	XXX-XX ТХ.И-БН-3. ВО	Блок нагнетания	1		
103	ОСТ 26-02-1496-76	Емкость 1-6,3-1600-1,0-1-2-1-0	1		
104	НИ 780	Теплообменник			
105	XXX-XX	1200 ИТ-2-16 МЛ25 Г4	1		
		Насос НК 65/35-70 с электродвигателем	2		
		ВАО-81-8, N = 40 кВт, n = 2950			
4.61.1		Участок трубопровода от границы установки до поз. 101	1		
4.61.3		Участок трубопровода от поз. БН-3 до участка трубопровода 5.18.2	1		
7.10.1		Участок трубопровода от поз. 103 до границы установки	1		
6.14.2		Участок трубопровода от участка трубопровода 5.18.2 до поз. 103	1		

3	Кислота	Ш	43	1,0 (10)	Прочност Б	1,3 (13)
2	«	Ш	43	1,4 (14)	«	1,7 (17)
17	Охлаждающая жидкость	V	20	0,3 (3)	«	0,5 (5)
13	То же	V	20	0,3 (3)	«	0,5 (5)
14	Уплотнительная жидкость	V	40	0,6 (6)	«	0,9 (9)
15	То же	V	40	0,6 (6)	«	0,9 (9)
16	Утечки	V	20	0,1 (1)	«	0,2 (2)
11	Дренаж кислоты	Ш	43	1,0 (10)	«	1,3 (13)

План на отг.0.000



Черт. 5



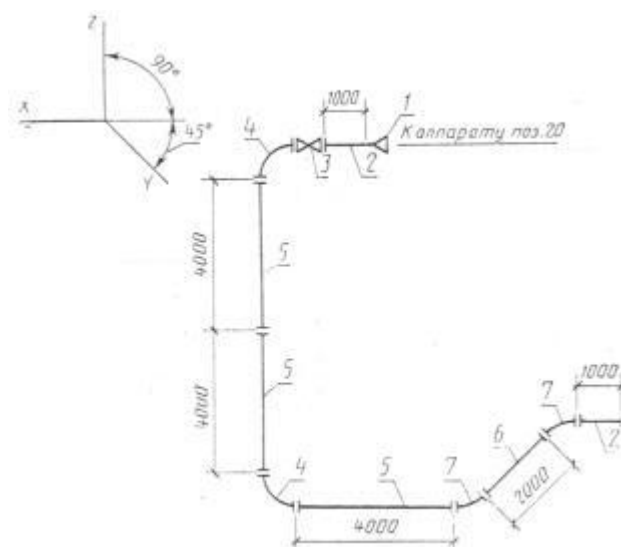
Черт. 6

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
	XXX-XX-TX1.И-БН.ВО	Блок нагнетания			
	XXX-XX-TX1.И-БН.ВТ	Ведомость трубопроводов			
102	XXX-XX	Насос НК 65/35-70 с электродвигателем ВАО-81-2 N = 40 кВт	2	500	
1	XXX-XX-БН 00.001	Конструкция опорная	1		
2		Трубопровод от штуцера Б до границы блока	1		
3		Трубопровод от штуцера А до границы блока	1		
4		Трубопровод от насоса до коллектора И	2		
5		Трубопровод от насоса до коллектора В	2		
6		Трубопровод от насоса до коллектора Г	2		
7		Трубопровод от насоса до коллектора Д	2		
8		Трубопровод от насоса до коллектора Е	2		
9		Трубопровод от насоса до коллектора Ж	2		
10		Трубопровод от трубопровода поз. 2 до коллектора И	2		

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Наименование	Единица изм.	Всего	Кол. на участок трубопровода										
			Поз 2	Поз 3	Поз 4	Поз 10							
Труба <u>ГОСТ 8732-78</u> ВСт20 ГОСТ 8731-74													
159×4,5	м	1,9		1,9									
89×3,5	м	3,5	3,5										
Труба <u>ГОСТ 8734-75</u> ВСт20 ГОСТ 8733-74													
25×1,6	м	5,4			0,9	4,5							
38×2													
Отвод 90° ГОСТ 17375-83													
159×4,5	шт.	3		3									
89×3,6	шт.	3	3										
Переход ГОСТ 17378-83													
159×4,5-108×4	шт.	1		1									
89×3,5-76×3,5	шт.	2	2										
Опора ГОСТ 14911-81													
ОПП 2-150.159	шт. 3		3										
ОПП 2-80-89	шт.	3	3										
Вентиль 15с27нж1													
D,25, P,16	ин/	6	2		2	2							



Черт. 7

Спецификация трубопровода

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
1	ТУ 14-3-425-76	Переход ПВП 80×50	1	
2	ТУ 14-3-523-76	Труба 6-50 ПВП×1000	2	
3	ТУ 26-07-123-74	Вентиль диафрагмовый футерованный фланцевый	1	
	Каталог ЦКБА, ч. 1, 1981 г.	15ч76п1, D _y 50, P _y 0,6 (6)		
4	ТУ 14-3-424-75	Отвод 6 ПВП 50×90°	2	
5	ТУ 14-3-523-76	Труба 6-50 ПВП×4000	3	
6	ТУ 14-3-523-76	Труба 6-50 ПВП×2000	1	
7	ТУ 14-3-424-75	Отвод 6 ПВП 50×45°	2	

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН

Всесоюзным научно-исследовательским институтом по монтажным и специальным строительным работам («ВНИИМонтажспецстрой»)

Государственным институтом по проектированию технологии монтажа предприятий нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности («Гипронефтьспецмонтаж») Министерства монтажных и специальных строительных работ СССР

Государственным научно-исследовательским и проектным институтом хлорной промышленности («Госниихлорпроект») Министерства химической промышленности СССР

Государственным ордена Трудового Красного Знамени проектным и научно-исследовательским институтом промышленности синтетического каучука («Гипрокаучук») Министерства нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР

Проектным институтом № 2

Центральным научно-исследовательским проектно-экспериментальным институтом по методологии, организации, экономике и автоматизации

проектирования и инженерных изысканий («ЦНИИпроект») Государственного
строительного комитета СССР

ИСПОЛНИТЕЛИ

В. Я. Эйдельман (руководитель темы); **Б.В. Поповский**, д-р техн.
наук; **Р. И. Тавастшерна**, канд. техн. наук; **А. Л. Прудовая**; **Л.Г. Коновалова**; **Е.Ю. Исакова**; **И. С. Гольденберг**, канд. техн.

наук; **Г. Л. Егиянц**; **Ж. М. Меблеванный**; **В.П. Шиловский**; **Ж.**

А. Куркина; **С. Н. Архаров**; **Ю. П. Русаков**; **В. П. Абарыков**; **Л. А. Кашина**

2. ВНЕСЕН Министерством монтажных и специальных строительных работ СССР

3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН ВДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного
строительного комитета СССР от 28.12.87 № 308

4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ГОСТ 2.317-69	7
ГОСТ 2.701-84	3.1
ГОСТ 15.001-73	1.2, 2.3
ГОСТ 21.102-79	2.1, 2.2, 2.3
ГОСТ 21.104-79	6.3, 7
ГОСТ 21.109-80	1.3
ГОСТ 21.110-82	1.3
ГОСТ 21.111-84	1.3